



(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

## (12) Offenlegungsschrift

(10) DE 197 43 482 A 1

(51) Int. Cl. 6:

G 10 K 11/16

F 02 M 35/12

(21) Aktenzeichen: 197 43 482.7  
 (22) Anmeldetag: 1. 10. 97  
 (23) Offenlegungstag: 8. 4. 99

(71) Anmelder:  
 Filterwerk Mann & Hummel GmbH, 71638  
 Ludwigsburg, DE

(74) Vertreter:  
 W. Aldag und Kollegen, 70190 Stuttgart

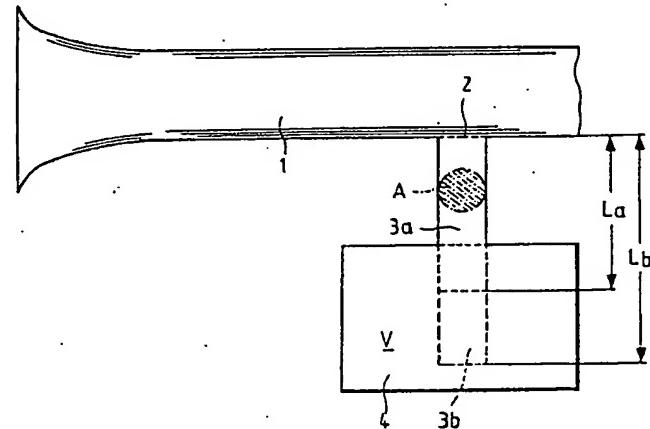
(72) Erfinder:  
 Jessberger, Thomas, 71277 Rutesheim, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
 zu ziehende Druckschriften:

DE 43 36 112 A1  
 AT 2 16 292  
 US 52 83 398  
 US 45 39 947  
 EP 01 19 634 A2  
 WO 94 19 596 A1  
 WO 92 15 088 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- (54) Schalldämpfer mit einem Nebenschlußresonator  
 (57) Die Erfindung betrifft einen Schalldämpfer mit einem Nebenschlußresonator, bei dem der Nebenschlußresonator (4; 9, 12) durch mindestens eine rohrartige Verbindung (3a, 3b; 7, 8; 13) mit einem schallführenden Kanal (1) verbunden ist. Die rohrartige Verbindung (3a, 3b) kann entweder verschiedene Längen (La, Lb) aufweisen, es können verschiedene dicke rohrartige Verbindungen (7, 8) zuschaltet werden oder es kann eine Veränderung des Volumens (V1, V2, Vn) des Nebenschlußresonators (13) vorgenommen werden.



## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Schalldämpfer mit einem Nebenschlußresonator nach der Gattung des Hauptanspruchs.

Es ist bereits aus der AT-PS 216 292 bekannt, daß an einem Schalldämpfer im Ansaugkanal eines Verbrennungsmotors ein Nebenschlußresonator angekoppelt ist. Ein solcher Nebenschlußresonator führt zu einer Verbesserung der Schalldämpfung insbesondere im Bereich seiner Eigenresonanz-Frequenz, wobei der Wert dieser Eigenresonanz-Frequenz durch die Abmessungen und geometrische Gestaltung des Nebenschlußresonators, auch Helmholtz-Resonator im Nebenschluß genannt, festgelegt wird. Um hier eine Anpassung an unterschiedliche Schallbedingungen möglich zu machen, sind oft aufwendige mechanische Vorrichtungen oder für jede Schallbedingung ein separater Resonator notwendig.

## Aufgabenstellung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schalldämpfer der eingangs genannten Art so auszubilden, daß das Dämpfungsverhalten auf einfache Weise beeinflußbar ist.

## Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Schalldämpfer ist in vorteilhafter Weise geeignet, ausgehend von der gattungsgemäßen Art, die gestellte Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs zu lösen. Dadurch, daß die rohrartigen Verbindungen zwischen dem schallführenden Kanal und dem Nebenschlußresonator auswechselbare Teile sind, die mit jeweils verschiedenen Längen in den Nebenschlußresonator hineinragen, können auf einfache Weise unterschiedliche Eigenresonanzen der Anordnung eingestellt werden.

Bei einer zweiten vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind mindestens zwei rohrartige Verbindungen mit jeweils unterschiedlichem Durchmesser vorhanden, die jeweils über eine wechselseitig schließende und öffnende Klappe mit dem Nebenschlußresonator verbunden sind; in einer zusätzlichen Position können auch beide geöffnet oder beide geschlossen sein. Diese Klappe ist mechanisch einfach zu realisieren, wobei der Schaltvorgang, beispielsweise bei einer sich drehenden Klappe, die in Abhängigkeit von der Drehstellung jeweils eine Öffnung verschließt und die andere freigibt, durch einen Elektromotor oder auch durch eine Druckdose bewirkt werden kann.

Bei einer dritten Ausführungsform ist die rohrartige Verbindung an einen derartigen Nebenschlußresonator angeschlossen, dessen an die rohrartige Verbindung ankoppelbares Volumen mittels einer Schaltklappe vergrößerbar oder verkleinerbar ist. Beispielsweise kann die rohrartige Verbindung an die Zylindermantelfläche eines hohlzylindrischen Nebenschlußresonators angekoppelt werden, wobei das Volumen im Inneren des Nebenschlußresonators einerseits durch eine feststehende Wand von der Mittelachse zur Außenwand und andererseits durch eine um die Mittelachse bewegbare, in verschiedene Schaltstellungen einrastbare oder kontinuierlich verstellbare Wand eingrenzbar ist.

## Zeichnung

Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Schalldämpfers mit einem Nebenschlußresonator werden anhand der Figuren der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel mit unterschiedli-

chen Einlegeteilen als rohrartige Verbindung zwischen dem schallführenden Kanal und dem Nebenschlußresonator;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel mit zwei jeweils wechselseitig öffnabaren und verschließbaren rohrartigen Verbindungen zwischen dem schallführenden Kanal und dem Nebenschlußresonator;

Fig. 3 eine Detailansicht im Schnitt I-I der Fig. 2 auf eine Drehklappe zum Verschließen und Öffnen der jeweiligen rohrartigen Verbindung nach Fig. 2 und

Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel mit einer verstellbaren Klappe im Nebenschlußresonator.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

15 Beim ersten Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 der Zeichnung ist ein Ansaugkanal 1 als schallführender Kanal dargestellt, der für die Zuführung von Ansaugluft eines hier nicht näher erläuterten Verbrennungsmotors sorgt. Am Ansaugkanal 1 ist eine Öffnung 2 vorhanden, an die eine rohrartige Verbindung 3a zu einem Gehäusevolumen V angekoppelt ist, welches als Nebenschlußresonator 4 für die Schallschwingungen der pulsierenden Ansaugluft im Ansaugkanal 1 wirkt. Die rohrartige Verbindung 3a mit der Länge La ist hier durch eine andere rohrartige Verbindung 3b mit der Länge Lb austauschbar.

Das Dämpfungsverhalten der aus der Fig. 1 ersichtlichen Anordnung wird insbesondere durch das Volumen V, durch die Länge La, Lb der rohrartigen Verbindung 3a, 3b und durch die jeweilige Durchschnittsfläche A der rohrartigen Verbindung 3a, 3b bestimmt. Diese drei vorgenannten Größen bestimmen die Eigenresonanz-Frequenz des Nebenschlußresonators 4. Beim Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 stellt hier die Länge L die variable Größe zur Anpassung des Wertes der Eigenresonanz-Frequenz an die das gewünschte Schalldämpfungsverhalten dar.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 sind zwei Öffnungen 5 und 6 für zwei rohrartige Verbindungen 7 und 8 mit den jeweiligen Durchschnittsflächen A1 und A2 vorhanden. An der jeweiligen Verbindungsstelle am Nebenschlußresonator 9 mit dem Volumen V ist eine Drehklappe 10 angebracht, mit der die Öffnungen 5 und 6 wechselseitig verschließbar sind, bzw. auch beide geöffnet oder geschlossen werden können. Aus Fig. 3 ist die Drehklappe 10 in einer Draufsicht erkennbar.

45 Durch Drehung um einen Drehpunkt 11 können die Flügel der Drehklappe 10 die Öffnungen 5 und 6 wechselseitig verschließen, so daß hier die Durchschnittsflächen A1 und A2 die variable Größe zur Einstellung der Eigenresonanz-Frequenz darstellen. Die Drehung der Drehklappe 10 kann beispielsweise durch einen Elektromotor oder auch durch eine Druckdose realisiert werden. Hierzu kann der Unterdruck aus dem Saugrohr oder einem Unterdruckspeicher in Kombination mit einem Magnetschaltventil herangezogen werden.

55 Ein drittes Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 weist einen Nebenschlußresonator 12 auf, der aus einem Hohlzylinder mit einem variablen Volumen V1, V2, Vn besteht. Die Verbindung zum Ansaugkanal 1 ist hier durch eine rohrartige Verbindung 13 mit einer konstanten Durchschnittsfläche A und einer konstanten Länge L gestaltet. Eine Wand 14 ist hier feststehend im Hohlzylinder an einer Seite des Anschlusses der rohrartigen Verbindung 13 angebracht; eine verstellbare Wand 15 ist drehbar um eine Mittelachse 16 angeordnet.

65 In einer ersten Schaltstellung kann mit den Wänden 14 und 15 nach der Fig. 4 ein Volumen V1 und in einer zweiten, hier gestrichelt angedeuteten Schaltstellung ein Volumen V2 realisiert werden. Weitere Volumina Vn können in jeder be-

liebigen Drehposition der Wand 15 durch Einrasten oder durch kontinuierliche Verstellung der Wand 15 ermöglicht werden. Die Verstellung der Wand 15 kann wie beim zweiten Ausführungsbeispiel nach der Fig. 2 durch einen Elektromotor oder durch eine Druckdose bewerkstelligt werden.

zeichnet, daß

- der Nebenschlußresonator (12) ein Hohlzylinder ist, wobei die rohrartige Verbindung (13) seitlich an die Zylinderfläche angeschlossen ist und die verstellbare Wand (15) um die Mittelachse ((16) des Hohlzylinders drehbar gehalten ist.

6. Schalldämpfer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß

- die verstellbare Wand (15) in verschiedenen Schaltstellungen einrastbar ist.

7. Schalldämpfer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß

- die verstellbare Wand (15) kontinuierlich verstellbar ist.

8. Schalldämpfer nach einem der Ansprüchen 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß

- die Verstellung der Drehklappe (10) oder der Wand (15) mittels eines Elektromotors oder einer Druckdose erfolgt.

9. Schalldämpfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß

- der schallführende Kanal der Ansaugkanal (1) für die Ansaugluft eines Verbrennungsmotors ist und die zu dämpfenden Schallemissionen durch die Ansaugimpulse der einzelnen Zylinder hervorgerufen werden.

#### Bezugszeichenliste

1 schallführender Kanal (Ansaugkanal)	
2 Öffnung im Ansaugkanal	10
3a, 3b rohrartige Verbindungen	
4 Nebenschlußresonator	
5 Öffnung im Ansaugkanal	15
6 Öffnung im Ansaugkanal	
7 rohrartige Verbindung	
8 rohrartige Verbindung	
9 Nebenschlußresonator	
10 Drehklappe	20
11 Drehachse	
12 Nebenschlußresonator	
13 rohrartige Verbindung	
14 feststehende Wand	
15 verstellbare Wand	25

#### Patentansprüche

1. Schalldämpfer mit einem Nebenschlußresonator, bei dem
  - der Nebenschlußresonator (4; 9, 12) durch mindestens eine rohrartige Verbindung (3a, 3b; 7, 8; 13) mit einem schallführenden Kanal (1) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß
  - die rohrartige Verbindung (3a, 3b) ein auswechselbares Teil ist, das mit jeweils verschiedenen Längen (L<sub>a</sub>, L<sub>b</sub>) in den Nebenschlußresonator (4) hineinragt.
2. Schalldämpfer mit einem Nebenschlußresonator, bei dem
  - der Nebenschlußresonator (4; 9, 12) durch mindestens eine rohrartige Verbindung (3a, 3b; 7, 8; 13) mit einem schallführenden Kanal (1) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß
  - mindestens zwei rohrartige Verbindung (7, 8) mit jeweils unterschiedlichem Durchmesser (A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>) vorhanden sind, die jeweils über eine wechselseitig schließende und öffnende Klappe (10) mit dem Nebenschlußresonator (9) verbunden sind.
3. Schalldämpfer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß
  - die Klappe eine Drehklappe ist (10), deren Flügel die Öffnungen an den rohrartigen Verbindungen (7, 8) am Nebenschlußresonator (9) jeweils wechselseitig freigibt oder jeweils beide geöffnet oder beide geschlossen sind.
4. Schalldämpfer mit einem Nebenschlußresonator, bei dem
  - der Nebenschlußresonator (4; 9; 13) durch mindestens eine rohrartige Verbindung (3a, 3b; 7, 8; 13) mit einem schallführenden Kanal (1) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß
  - die rohrartige Verbindung (13) an einen Nebenschlußresonator (12) angeschlossen ist, dessen an die rohrartige Verbindung (13) ankoppelbares Volumen (V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>n</sub>) mittels einer feststehenden (14) und einer verstellbaren Wand (15) vergrößerbar oder verkleinerbar ist.
5. Schalldämpfer nach Anspruch 4, dadurch gekenn-

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

**- Leerseite -**

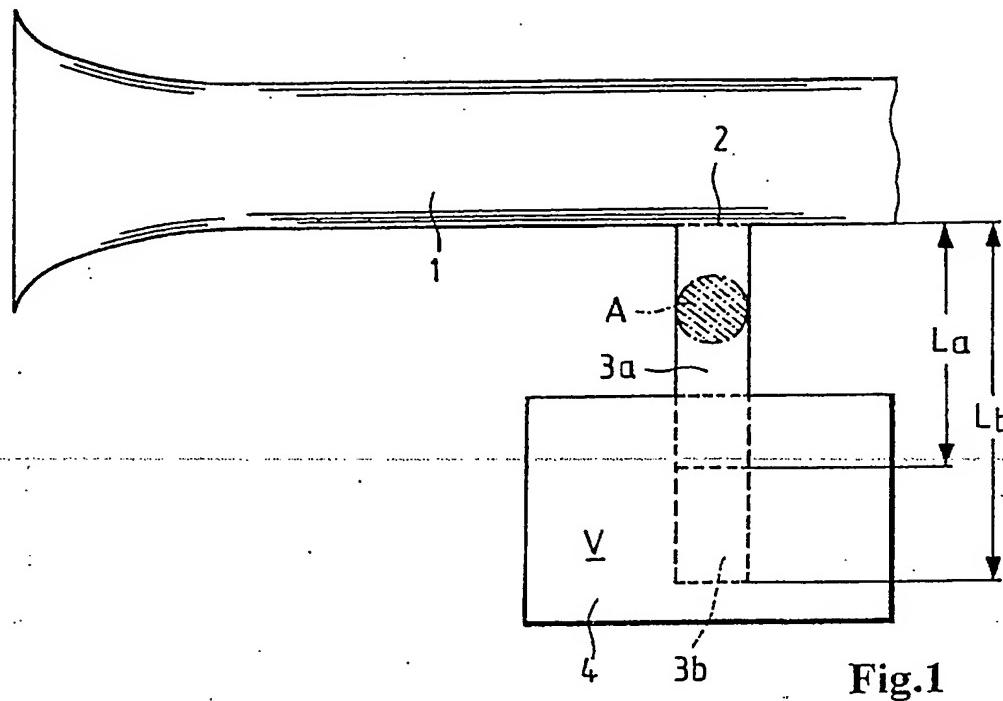


Fig.1

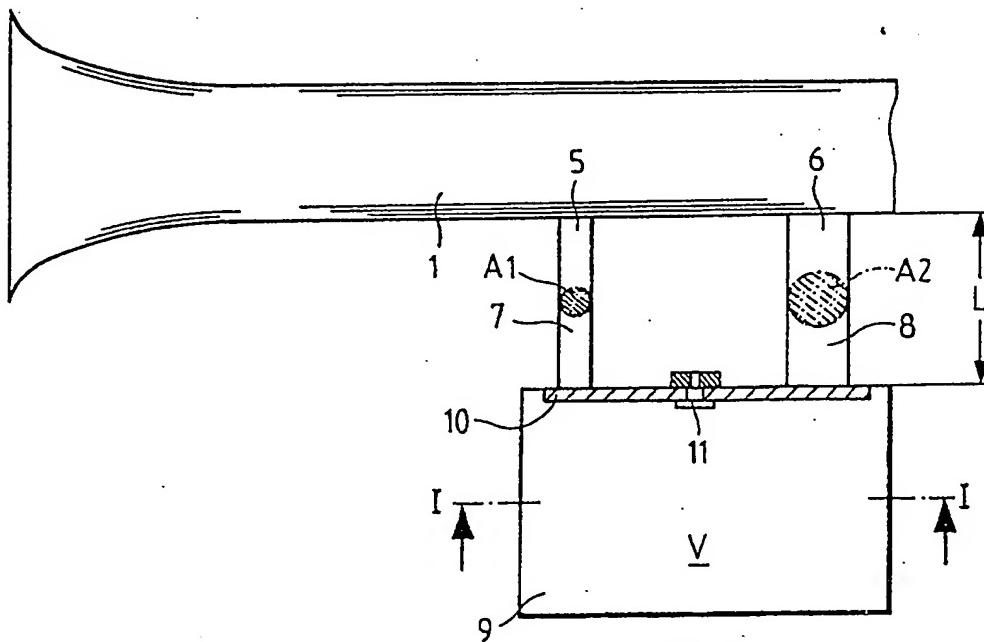


Fig.2

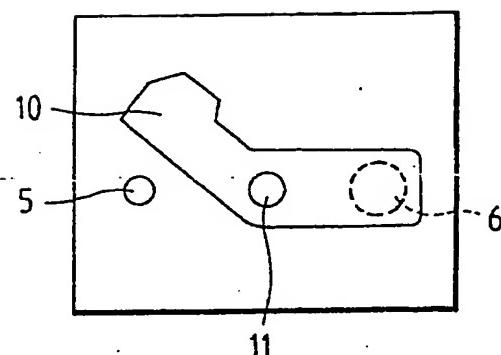


Fig. 3

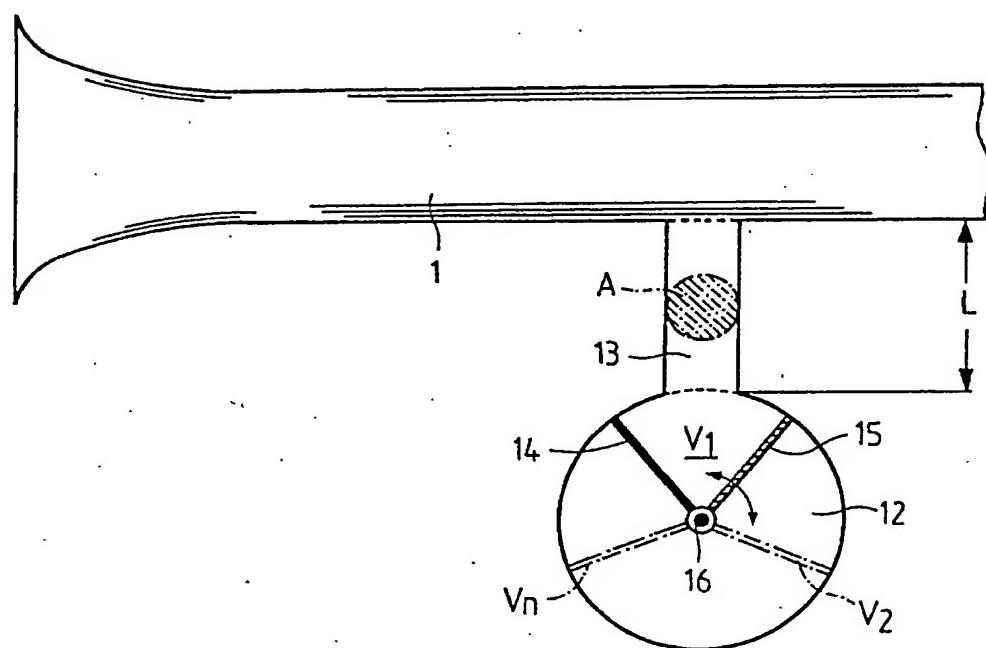


Fig. 4